



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 42 24 361.0
㉔ Anmeldetag: 23. 7. 92
㉕ Offenlegungstag: 28. 1. 93

DE 42 24 361 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
26.07.91 JP P 3-208858

⑦1 Anmelder:
Nissan Motor Co., Ltd., Yokohama, Kanagawa, JP

⑦4 Vertreter:
Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Ehnold, A.,
Dipl.-Ing.; Schuster, T., Dipl.-Phys.; Goldbach, K.,
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Aufenanger, M., Dipl.-Ing.;
Klitzsch, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:
Michioka, Hirofumi, Fujisawa, Kanagawa, JP;
Hayashi, Yuji, Isehara, Kanagawa, JP; Hayasaki,
Koichi, Hiratsuka, Kanagawa, JP

BEST AVAILABLE COPY

⑤4 Planetenradgetriebe-System für ein automatisches Getriebe

⑤7 Automatisches Getriebe mit einem ersten und einem zweiten Planetenradgetriebebesatz sowie einem dritten Planetenradgetriebebesatz, welcher näher an einem Abtriebsende des Getriebes angeordnet ist und einen kleineren Durchmesser als der erste und zweite Planetenradgetriebebesatz aufweist. Eine Bremse ist um den ersten und zweiten Planetenradgetriebebesatz angeordnet und eine weitere Bremse weist eine Packung aus Bremscheiben auf, welche um den kleineren dritten Planetenradgetriebebesatz herum angeordnet sind. Aus diesem Grund weist das Getriebegehäuse in Richtung des Abtriebsendes einen geringeren Durchmesser auf. Dieses Planetenradgetriebe-System ermöglicht es, die Bremsen sehr kompakt anordnen zu können und das konische Getriebegehäuse verbessert die Steifigkeit des automatischen Getriebes.

DE 42 24 361 A 1

Die Erfindung betrifft ein Planetenradgetriebe-System für ein automatisches Getriebe.

Aus der japanischen Gebrauchsmuster-Veröffentlichung Nr. 1-80 853 ist ein automatisches Getriebe mit drei Planetenradgetriebebesätzen bekannt. Diese drei Planetenradgetriebebesätze haben einen im wesentlichen gleichen radialen Durchmesser und entsprechend ist das Getriebegehäuse nicht konisch, sondern zylindrisch gestaltet. Deshalb ist es schwierig, eine hohe Steifigkeit des Getriebegehäuses zu gewährleisten und Bremsen kompakt um die Planetenradgetriebebesätze herum anzuordnen.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine kompakte Anordnung für ein automatisches Getriebe zu verwirklichen, bei welchem so die Größe und das Gewicht des Getriebes verringert werden kann und gleichzeitig dessen Steifigkeit erhöht werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies ein automatisches Getriebe mit einem Planetenradgetriebe-System erreicht, welches einen ersten, zweiten und dritten Planetenradgetriebebesatz und eine Anordnung von Eingriffseinrichtungen mit einer ersten Halteeinrichtung aufweist. Das Planetenradgetriebe-System ist zwischen einem Antriebsende und einem Abtriebsende des automatischen Getriebes derart angeordnet, daß eine Rotation dazwischen übertragen wird. Der dritte Planetenradgetriebebesatz befindet sich am nächsten bei dem Abtriebsende und weist den kleinsten Durchmesser von allen Planetenradgetriebebesätzen, d. h. dem ersten, zweiten und dritten Planetenradgetriebebesatz auf. Die erste Halteeinrichtung ist um den kleinsten, dritten Planetenradgetriebebesatz herum angeordnet. Die Anordnung von Eingriffseinrichtungen kann weiter eine zweite Halteeinrichtung aufweisen, welche um den ersten und den zweiten Planetenradgetriebebesatz herum angeordnet ist.

Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der zweite Planetenradgetriebebesatz einen mittleren, zwischen dem ersten und dritten Planetenradgetriebebesatz liegenden Durchmesser auf und ist zwischen diesen beiden Planetenradgetriebebesätzen angeordnet. Die erste und die zweite Halteeinrichtung ist eine Lamellenbremse mit einer Mehrzahl von Bremscheiben. So weist die erste Halteeinrichtung eine Packung von Bremscheiben auf, welche um den dritten Planetenradgetriebebesatz herum angeordnet sind und ein Bremskolben ist vorgesehen, welcher um die Abtriebswelle herum angeordnet ist. Die zweite Halteeinrichtung weist eine Packung von Bremscheiben auf, welche um den ersten Planetenradgetriebebesatz herum angeordnet sind, und weist einen Bremskolben auf, welcher um den zweiten Planetenradgetriebebesatz herum angeordnet ist. Das automatische Getriebe weist weiter ein Getriebegehäuse auf, welches eine erste und zweite Halteeinrichtung aufweist und in Richtung des Abtriebsendes allmählich kleiner wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen Teilschnitt eines Ausführungsbeispiels des automatischen Getriebes;

Fig. 2 das automatische Getriebe in schematischer Darstellung;

Fig. 3 eine Schnitt im wesentlichen des gesamten automatischen Getriebes; und

Fig. 4 eine Tabelle, welche darstellt, welche der Kupplungen oder Bremsen sich in und außer Eingriff

befinden müssen, um jeweils einen der fünf Vorwärtsgänge oder den Rückwärtsgang des automatischen Getriebes einzuschalten.

Die Fig. 1 bis 4 zeigen eine automatische Getriebe gemäß einem Ausführungsbeispiel.

Wie in der schematischen Darstellung nach Fig. 2 gezeigt ist, ist das Getriebe versehen mit: einem Antriebsenteil in Form einer Antriebswelle 1, einem Abtriebsteil in Form einer Abtriebswelle 2, und einer Zwischenwelle 3. Diese Wellen 1, 2 und 3 sind Ende an Ende längs einer geraden Linie angeordnet und die Zwischenwelle 3 ist zwischen der Antriebs- und Abtriebswelle 1 bzw. 2 angeordnet. Die Antriebswelle 1 weist ein der Abtriebswelle 2 zugewandtes inneres Ende auf und ein von der Abtriebswelle 2 weiter entfernt als das innere Ende liegendes äußeres Ende auf. Die Abtriebswelle 2 weist ein der Antriebswelle 1 zugewandtes inneres Ende auf und ein von der Antriebswelle 1 weiter entfernt als das innere Ende liegendes äußeres Ende auf. Die Zwischenwelle 3 weist ein erstes, dem inneren Ende der Antriebswelle 1 zugewandtes erstes Ende auf und ein dem inneren Ende der Abtriebswelle 2 zugewandtes zweites Ende auf.

Das automatische Getriebe ist weiter mit einem Planetenradgetriebe-System versehen, welches zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle 1 bzw. 2 koaxial zu der Antriebs-, Zwischen- und Abtriebswelle 1 bzw. 3 bzw. 2 angeordnet ist. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist das Planetenradgetriebe-System einen ersten Planetenradgetriebebesatz 4, einen zweiten Planetenradgetriebebesatz 5 und einen dritten Planetenradgetriebebesatz 6 auf. Das Planetenradgetriebe-System ist zwischen der Antriebswelle 1 und der Abtriebswelle 2 angeordnet, um dazwischen die Rotation zu übertragen.

Der erste Planetenradgetriebebesatz 4 weist ein erstes Sonnenrad 4S, ein erstes Hohlrad 4R und einen ersten Planetenradträger 4C auf, auf welchem drehbar ein Satz von ersten Planetenrädern 4P getragen wird, wobei die Planetenräder sowohl mit dem Sonnenrad 4S, als auch mit dem Hohlrad 4R kämmen. In analoger Weise weist der zweite Planetenradgetriebebesatz 5 ein zweites Sonnenrad 5S, ein zweites Hohlrad 5R und einen zweiten Planetenradträger 5C auf, auf welchem drehbar ein Satz von ersten Planetenrädern 5P getragen wird. Entsprechend ist der dritte Planetenradgetriebebesatz 6 versehen mit einem dritten Sonnenrad 6S, einem dritten Hohlrad 6R und einem dritten Planetenradträger 6C, auf welchem drehbar ein Satz von dritten Planetenrädern 6P getragen wird. In diesem Ausführungsbeispiel stellen der erste, zweite und dritte Planetenradgetriebebesatz einen einfachen Planetenradgetriebebesatz des Einfach-Planetenradsatz-Typs dar.

Das in Fig. 2 dargestellte automatische Getriebe weist weiter eine Anordnung wahlweise in Eingriff bringbarer Eingriffseinrichtungen auf, welche gemäß diesem Ausführungsbeispiel aus einer ersten und einer zweiten Kupplung C1 bzw. C2 und einer ersten, zweiten und dritten Bremse B1 bzw. B2 bzw. B3 bestehen. Die dritte Bremse B3 entspricht einer ersten Halteeinrichtung und die zweite Bremse B2 einer zweiten Halteeinrichtung.

Das erste Sonnenrad 4S und die Antriebswelle 1 sind miteinander verbunden, so daß sie stets gemeinsam rotieren. Das zweite und dritte Sonnenrad 5S und 6S sind ebenfalls miteinander verbunden, wodurch eine relative Drehung zwischen diesen unterbunden wird. Die Antriebswelle 1 ist mit dem zweiten und dritten Sonnenrad 5S und 6S mittels der ersten Kupplung C1 verbunden.

Die zweite Kupplung C2 ist zwischen dem zweiten Planetenradträger 5C und der Antriebswelle verbunden. Die zweite Kupplung C2 kann den zweiten Planetenradträger 5C und die Antriebswelle 1 wahlweise miteinander verbinden und voneinander lösen. Der zweite Planetenradträger 5C und das dritte Hohlrad 6R sind miteinander verbunden, so daß sie gemeinsam rotieren. Die erste Bremse B1 ist zwischen dem ersten Hohlrad 4R und einem stationären Teil verbunden. Die erste Bremse B1 kann das erste Hohlrad 4R ortsfest festhalten. Die zweite Bremse B2 kann den ersten Planetenradträger 4C und das damit verbundene zweite Hohlrad 5R ortsfest festhalten. Die dritte Bremse B3 kann den zweiten Planetenradträger 5C und das damit verbundene dritte Hohlrad 6R ortsfest festhalten. Der dritte Planetenradträger 6C und die Abtriebswelle 2 sind miteinander verbunden.

Das automatische Getriebe ist darüberhinaus mit einem Schaltsteuersystem (oder einer Schaltsteuereinrichtung) versehen, welche mit jeder der wahlweise in Eingriff bringbaren Eingriffseinrichtungen C1, C2, B1, B2 und B3 in Kontakt steht und einen ersten bis fünften Vorwärtsgang sowie einen Rückwärtsgang durch in Eingriff bringen oder außer Eingriff bringen der entsprechenden Eingriffseinrichtungen eingeschaltet werden können, wie dies in der Tabelle gemäß Fig. 4 dargestellt ist. In dieser Tabelle ist der Eingriffszustand jeweils durch einen kleinen Kreis gekennzeichnet. Wie aus dieser Tabelle ersichtlich ist, kann jede der Getriebestufen jeweils dadurch eingestellt werden, daß zwei der fünf Eingriffseinrichtungen C1, C2 und B1-B3 in Eingriff gebracht sind und die anderen außer Eingriff gehalten werden. Bei jedem Schalten von einem in den in den nächsten Gang wird eine der Eingriffseinrichtungen von ihrem im Eingriff befindlichen Zustand in ihren außer Eingriff befindlichen Zustand geschaltet und eine weitere Eingriffseinrichtung von ihrem außer Eingriff befindlichen Zustand in ihren im Eingriff befindlichen Zustand geschaltet. Währenddessen wird noch eine weitere Eingriffseinrichtung in ihrem im Eingriff befindlichen Zustand gehalten. Wird beispielsweise von dem ersten Gang in den zweiten geschaltet, löst das Schaltsteuersystem die dritte Bremse B3 und bringt statt dessen die zweite Bremse B2 in Eingriff. Die erste Kupplung C1 verbleibt dabei im Eingriff und muß daher nicht betätigt werden.

Fig. 3 zeigt eine detailliertere Darstellung des automatischen Getriebes gemäß diesem Ausführungsbeispiel. Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, bilden die Achsen der Antriebswelle 1, der Zwischenwelle 3 und der Abtriebswelle 2 eine gemeinsame, gerade Linie, welche zugleich die Mittelachse des gesamten Getriebes bildet. Die Antriebswelle 1 erstreckt sich in der Darstellung gemäß Fig. 3 nach links in einen Drehmomentwandler 7 hinein (Fig. 3 zeigt nur einen Teil des Drehmomentwandlers 7). Das automatische Getriebe nach Fig. 2 ist mit einem Drehmomentwandler 7 kombiniert, um ein automatisches Wechselgetriebe mit einem Drehmomentwandler auszubilden. Eine Ölpumpe 8 ist um einen Mittelteil der Antriebswelle 1 herum ausgebildet.

Gemäß dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungsbeispiel sind sowohl die erste, als auf die zweite Kupplung C1 bzw. C2 als Lamellenkupplung 10 bzw. 11 mit einer Mehrzahl von Kupplungsscheiben ausgebildet. Die erste und zweite Lamellenkupplung 10 und 11 und die erste Bremse (Bandbremse) B1 sind alle um die Antriebswelle 1 herum in der Nähe des inneren Endes (in der Darstellung gemäß Fig. 3 des rechten Endes) der

Antriebswelle 1 angeordnet.

Die Zwischenwelle 3 weist ein erstes (linkes) Ende auf, welches drehbar von dem inneren (rechten) Ende der Antriebswelle 1 abgestützt ist und weist ein zweites (rechtes) Ende auf, welches drehbar von dem inneren (linken) Ende der Abtriebswelle 2 abgestützt ist. Der ersten, zweite und dritte Planetenradgetriebebesatz 4 bzw. 5 bzw. 6 sind um die Zwischenwelle 3 herum zwischen dem ersten und zweiten Ende der Zwischenwelle 3 angeordnet. Der zweite Planetenradgetriebebesatz 5 ist in Axialrichtung zwischen dem ersten und dritten Planetenradgetriebebesatz 4 bzw. 6 angeordnet. Der erste Planetenradgetriebebesatz 4 befindet sich in Axialrichtung zwischen dem ersten (linken) Ende der Zwischenwelle 3 und dem zweiten Planetenradgetriebebesatz 5. Der dritte Planetenradgetriebebesatz 6 befindet sich in Axialrichtung zwischen dem zweiten Planetenradgetriebebesatz 5 und dem zweiten (rechten) Ende der Zwischenwelle 3. Die zweite und dritte Bremse B2 und B3 sind um diese Planetenradgetriebebesätze herum angeordnet. Die Abtriebswelle 2 erstreckt sich in Fig. 3 gesehen nach rechts. Um die Abtriebswelle 2 herum sind ein Kolben der dritten Bremse B3 und eine Stützwand vorgesehen.

Das automatische Getriebe nach Fig. 3 ist weiter mit einem Getriebegehäuse 9 und einer Steuerventilanordnung 12 des Schaltsteuersystems zum wahlweisen Zuführen von Hydrauliköl zu den in Fig. 3 dargestellten Kanälen versehen.

Fig. 1 zeigt das automatische Getriebe nach Fig. 3 noch detaillierter.

Die erste Lamellenkupplung 10 (C1) weist eine erste Kupplungstrommel 13 und eine erste Packung von ersten, inneren und äußeren Kupplungsscheiben (Kupplungslamellen) 14 und 16 auf, welche abwechselnd angeordnet sind. Die erste Kupplungstrommel 13 ist auf die Antriebswelle 1 montiert und steht so mit dieser mittels einer Keilwellen-Keilnutverbindung in Eingriff (ist mittels einer oder mehrerer Keile mit der Antriebswelle gekuppelt). Die ersten, äußeren Kupplungsscheiben 14 befinden sich mit der Kupplungstrommel 13 im Eingriff. Die ersten, inneren Kupplungsscheiben 16 befinden sich mit einer ersten Kupplungsnabe 15 im Eingriff, welche auf die Zwischenwelle 3 montiert ist und mit dieser mittels einer Keilwellen-Keilnutverbindung in Eingriff steht. Die erste Kupplung 10 (C1) ist weiter versehen mit: einem ersten Kupplungskolben 17, um die aus abwechselnden Kupplungsscheiben zusammengesetzte Packung gemäß Fig. 1 nach rechts zusammenzudrücken, um die erste Kupplung 10 mittels eines Öldrucks in Eingriff bringen zu können, einer Feder 18, um den Kolben in seine gelöste (linke) Stellung zu drücken, und einer Aufnahme 19 zum Abstützen der Feder 18. Der erste Kupplungskolben 17 weist einen Zusammendrückteil zum Zusammendrücken der ersten Packung von Kupplungsscheiben von der linken Seite her und einen Druckaufnahmeteil zum Aufnehmen des Kupplungs-Flüssigkeitsdrucks auf. Der Zusammendrückteil, der Druckaufnahmeteil und die Feder 18 der ersten Kupplung 10 sind alle auf einer ersten (linken) Seite der ersten Packung von Kupplungsscheiben angeordnet.

Die zweite Lamellenkupplung 11 (C2) weist eine zweite Kupplungstrommel 20 und eine zweite Packung aus zweiten inneren und äußeren Kupplungsscheiben 21 und 23 auf. Die zweite Kupplungstrommel 20 ist in der ersten Kupplungstrommel 13 aufgenommen und steht mit dieser mittels einer Keilwellen-Keilnutverbindung im Eingriff. Die zweiten, äußeren Kupplungsscheiben 21 befinden sich mit der zweiten Kupplungstrommel 20 im

Eingriff. Die zweiten, inneren Kupplungsscheiben 23 befinden sich mit einer zweiten Kupplungsnabe 22 im Eingriff, welche mit dem zweiten Planetenradträger 5C mittels einer Keilwellen-Keilnutverbindung mit einem oder mehreren Keilen im Eingriff steht. Die zweite Kupplung 11 (C2) weist weiter einen zweiten Kupplungskolben 24 zum Zusammendrücken der zweiten Packung von Kupplungsscheiben 21 und 23 nach links auf, wodurch die zweite Kupplung 11 in Eingriff gebracht wird, wenn der entsprechende Flüssigkeitsdruck bereitgestellt wird, und die zweite Kupplung 11 weist eine Feder 25 auf, um den zweiten Kupplungskolben 24 in seine gelöste (rechte) Richtung zu drücken.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel sind die erste und die zweite Kupplung 10 bzw. 11 derart radial zueinander angeordnet, daß eine Kupplung von der anderen umschlossen ist. In dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel wird die zweite Packung von zweiten Kupplungsscheiben 21 und 22 von der ersten Packung aus ersten Kupplungsscheiben 14 und 16 umschlossen. Die erste und zweite Packung sind axial zwischen dem Zusammendrückeil des ersten Kupplungskolbens 17 und dem Zusammendrückeil des zweiten Kupplungskolbens 24 angeordnet. Aus diesem Grund ist das axiale Baumaß dieser Kupplungsanordnung im Vergleich zu herkömmlichen Kupplungsanordnungen mit in Axialrichtung hintereinander angeordneten Kupplungen wesentlich reduziert. Die in Fig. 1 dargestellte Kupplungsanordnung kann das axiale Baumaß und das Gewicht des automatischen Getriebes wesentlich verringern. Die zweite Kupplungstrommel 20 ist mittels einer Keilwellen-Keilnutverbindung mit einer Innenfläche der ersten Kupplungstrommel 13 verbunden, so daß die gesamte Kupplungsanordnung als vormontierte Baueinheit montiert werden kann.

Die zweite Kupplung 11 weist weiter einen Endteil 26 auf, welcher die Feder 25 abstützt und eine Zentrifugal-Flüssigkeitskammer zum Aufbauen eines Zentrifugal-Öldrucks begrenzt. Der zweite Kupplungskolben 24 weist einen Zusammendrückeil zum Zusammendrücken der zweiten Packung von einer zweiten (rechten) Seite her auf und einen zylindrischen, die erste Kupplungstrommel 13 umschließenden Teil auf, und ist mit einem mittleren Druckaufnahmeteil zum Aufnehmen des Kupplungs-Flüssigkeitsdrucks versehen. Der Zusammendrückeil des zweiten Kupplungskolbens 24 ist auf der zweiten (rechten) Seite der zweiten Packung von Kupplungsscheiben angeordnet, und der Druckaufnahmeteil des zweiten Kupplungskolbens 24 ist auf der ersten (linken) Seite der zweiten Packung von Kupplungsscheiben angeordnet.

Der mittlere Druckaufnahmeteil des zweiten Kupplungskolbens 24 erstreckt sich radial einwärts zu der Antriebswelle 1 von der Innenfläche des zylindrischen Teils her und teilt die Bohrung des zylindrischen Teils des zweiten Kupplungskolbens 24 in einen ersten (linken) Bohrungsabschnitt und einen zweiten (rechten) Bohrungsabschnitt. Die erste Kupplungstrommel 13 ist in dem zweiten Bohrungsabschnitt aufgenommen. Der Endteil 26 ist in den ersten Bohrungsabschnitt eingepaßt, um die Zentrifugal-Flüssigkeitskammer in dem ersten Bohrungsabschnitt zwischen dem Endteil 26 und dem Druckaufnahmeteil des zweiten Kupplungskolbens 24 auszubilden. Infolgedessen weist der zweite Kupplungskolben 24 einen T-förmigen Abschnitt auf, wie er in Fig. 1 gezeigt ist. Die Feder 25 ist in der Zentrifugal-Flüssigkeitskammer angeordnet.

Die erste Bremse (Bandbremse) B1 weist eine erste

Bremstrommel 29 in Bremsband 30 auf. Die erste Bremstrommel 29 ist mit einem Nabenteil versehen, welcher mittels eines Lagers 28 durch eine stationäre Stützwand 27 zum Abstützen der Antriebswelle 1 abgestützt ist. Die erste Bremstrommel 29 weist weiter einen äußeren, zylindrischen Teil auf, welcher den zweiten Kupplungskolben 24 umschließt. Das Bremsband 30 umschlingt den äußeren zylindrischen Teil der ersten Bremstrommel 29.

In dieser Weise sind die erste und zweite Kupplung 10 (C1) und 11 (C2) und die erste Bremse B1 sehr kompakt auf der Antriebswelle 1 angeordnet, so daß ein ausreichender Platz verbleibt, um die Planetenradgetriebesätze 4, 5 und 6 um die Zwischenwelle 3 herum anzuordnen. Drei der fünf Eingriffseinrichtungen C1, C2 und B1 – B3 sind um die Antriebswelle 1 herum angeordnet und nur die verbleibenden zwei sind um die Zwischenwelle 3 herum angeordnet.

Die erste Kupplungstrommel 13 trennt eine erste Kupplungs-Flüssigkeitskammer, welche zwischen dem ersten Kupplungskolben 17 und der ersten Kupplungstrommel 13 ausgebildet ist, von einer zweiten Kupplungs-Flüssigkeitskammer ab, welche zwischen dem zweiten Kupplungskolben 24 und der ersten Kupplungstrommel 13 ausgebildet ist. Beide Kammern sind auf der ersten (linken) Seite der ersten und zweiten Packung von Kupplungsscheiben angeordnet. Wenn ein Öldruck zu der ersten Kammer geliefert wird, bewegt sich der erste Kupplungskolben 17 geradlinig in eine erste (rechte) Richtung und drückt die erste Packung aus den ersten und zweiten Kupplungsscheiben 14 bzw. 16 zusammen. Aus diesem Grund überträgt die erste Kupplung 10 eine Antriebsrotation der Antriebswelle 1 von der ersten Kupplungstrommel 13 zu der ersten Kupplungsnabe 15, welche ihrerseits die Zwischenwelle 3 mit einer an der Antriebswelle 1 herrschenden Antriebsdrehzahl antreibt. Wenn ein Öldruck der zweite Druckkammer zugeführt wird, bewegt sich der zweite Kupplungskolben 24 in eine zweite (linke) Richtung und preßt die zweite Packung aus den zweiten Kupplungsscheiben 21 und 23 zusammen. In diesem Fall wird die Antriebsrotation der Antriebswelle 1 zu der zweiten Kupplungstrommel 20 durch die erste Kupplungstrommel 13 und weiter zu der zweiten Kupplungsnabe 22 übertragen, welche den zweiten Planetenradträger 5C mit der an der Antriebswelle 1 herrschenden Antriebsdrehzahl antreibt.

Wenn der Öldruck der zweiten Kupplungs-Flüssigkeitskammer zugeführt wird, preßt der zweite Kupplungskolben 24 die zweite Packung aus zweiten Kupplungsscheiben zusammen und das rechte Ende des zweiten Kupplungskolbens 24 ist einer Reaktionskraft ausgesetzt, welche die Tendenz hat, das rechte Ende des zweiten Kolbens 24 radial nach außen zu deformieren. Die nach außen gerichtete Kraft wirkt hat ein Biegemoment zur Folge und das linke Ende des zweiten Kolbens 24 ist einer Kraft ausgesetzt, welche radial einwärts zu der Mittelachse des Getriebes hin gerichtet ist. Jedoch nehmen der Endteil 26 und der in der Zentrifugal-Flüssigkeitskammer herrschende Zentrifugal-Öldruck die vorgenannte einwärts gerichtete Kraft auf und verhindern so eine Deformation des linken Endes des zweiten Kolbens 24 nach innen. Aus diesem Grund ist es möglich, die Wandstärke des zweiten Kupplungskolben 24 zu reduzieren.

Der zweite Kupplungskolben 24 entsprechend diesem Ausführungsbeispiel besteht aus einem Hauptteil mit dem Druckaufnahmeteil und dem zylindrischen Teil,

welcher die erste Kupplungstrommel 13 umschließt, und einem Zusammendrückeil 46 zum Zusammendrücken der zweiten Packung aus zweiten Kupplungsscheiben. Der Zusammendrückeil 46 ist mit Löchern 46a versehen. Die Löcher 46a sind radial symmetrisch rings eines Kreises angeordnet. Der Zusammendrückeil 46 ist mit einem Mittelteil versehen, welcher sich in Richtung der zweiten Packung erstreckt und gegen eine Tellerscheibe 70 anliegt, wie in Fig. 1 dargestellt ist. Die Tellerscheibe 70 ist zwischen der zweiten Packung und dem Mittelteil des Zusammendrückeils 46 angeordnet.

Die Anordnung gemäß Fig. 1 weist weiter einen ersten Verbindungsteil 47 auf, welcher die erste Kupplungstrommel 13 mit dem ersten Sonnenrad 4S derart verbindet, daß das erste Sonnenrad 4S immer mit der an der Antriebswelle 1 herrschenden Antriebsdrehzahl rotiert. Der erste Verbindungsteil 47 weist sich axial erstreckende Arme auf. Jeder der Arme ist durch ein jeweiliges Loch 46a einer Mehrzahl von einheitlichen Löchern des Zusammendrückeils 46 gesteckt und mittels einer Keilwellen-Keilnutverbindung mit der ersten Kupplungstrommel 13 verbunden. Das erste Sonnenrad 4S weist einen Nabenteil auf, welcher in eine zentrale Öffnung des ersten Verbindungsteils 47 eingepaßt ist und so derart mit diesem im Eingriff steht, daß das erste Sonnenrad 4S und der erste Verbindungsteil 47 gemeinsam rotieren. Der Zusammendrückeil 46 ist in Axialrichtung zwischen der ersten Kupplungstrommel 13 auf der ersten (linken) Seite und dem ersten Sonnenrad 4S auf der zweiten (rechten) Seite angeordnet. Die Arme 47a erstrecken sich in Axialrichtung von der zweiten Seite in Richtung der ersten Kupplungstrommel 13 durch die Löcher 46a. In dieser Weise wird die Antriebsdrehzahl der Antriebswelle 1 durch die erste Kupplungstrommel 13 und den ersten Verbindungsteil 47 zu dem ersten Sonnenrad 4S übertragen.

Die Anordnung gemäß Fig. 1 weist weiter einen zweiten Verbindungsteil 74 zum Verbinden der ersten Bremstrommel 29 mit dem ersten Hohlrad 4R auf. Der zweite Verbindungsteil 74 weist einen äußeren Teil mit Zähnen auf, welche mit Zähnen im Eingriff stehen, welche in dem (rechten) Ende des äußeren zylindrischen Teils der ersten Kupplungstrommel 29 ausgebildet sind. Aus diesem Grund wird die Rotation zwischen der ersten Kupplungstrommel 29 und der zweiten Verbindungsteil 74 übertragen, wobei jedoch keine Radialkraft in einer Richtung senkrecht zu der Mittelachse des Getriebes wirkt (in Fig. 1 die Richtung nach oben oder unten). Der zweite Verbindungsteil 74 weist einen Mittelteil auf, welcher mit dem ersten Hohlrad 4R derart verbunden ist, daß eine Relativdrehung zwischen dem zweiten Verbindungsteil 74 und dem ersten Hohlrad 4R verhindert wird. Der zweite Verbindungsteil 74 weist einen inneren Teil auf, welcher zwischen einem ersten und einem zweiten Drucklager 31 bzw. 32 abgestützt ist, welche in Axialrichtung voneinander beabstandet sind. Das erste und das zweite Drucklager 31 bzw. 32 sind von dem ersten Verbindungsteil 47 bzw. dem ersten Planetenradträger 4C abgestützt. Das erste und das zweite Drucklager 31 bzw. 32 befinden sich in Radialrichtung näher bei der Mittelachse verglichen mit der Radialposition des ersten Hohlrads 4R. Wenn die erste Bremse B1 sich im Eingriff befindet, verhindert das Bremsband 30 die Rotation der ersten Kupplungstrommel 29 und hält damit das erste Hohlrad 4R stationär fest, welches mit der ersten Kupplungstrommel 29 verbunden ist, um so eine Relativdrehung dazwischen mittels des zweiten Verbindungsteils 74 zu verhindern.

Das erste und zweite Lager 40 und 41 sind an beiden Enden der Zwischenwelle vorgesehen, wie in Fig. 1 dargestellt ist. Das erste Lager 40 ist zwischen dem ersten (linken) Ende der Zwischenwelle 3 und dem inneren (rechten) Ende der Antriebswelle 1 angeordnet. Das erste Ende der Zwischenwelle 3 ist von dem inneren Ende der Antriebswelle 1 mittels des ersten Lagers 40 abgestützt. In ähnlicher Weise ist das zweite Ende der Zwischenwelle 3 von dem inneren Ende der Abtriebswelle 2 mittels des zweiten Lagers 41 abgestützt. Wie Fig. 1 zeigt, weist die erste Kupplungsnahe 15 ein inneres Ende auf, welches auf die Zwischenwelle 3 in der Nähe des ersten Endes der Zwischenwelle 3 montiert ist und mit dieser mittels einer Keilwellen-Keilnutverbindung verbunden ist. Ein erster (linker) Teil der Zwischenwelle 3 in der Nähe von deren erstem Ende ist mittels der ersten Kupplungsnahe 15 abgestützt und weiter mittels eines Lagers 42 von der ersten Kupplungstrommel 13 auf der Antriebswelle 1 abgestützt. Ein zweiter (rechter) Teil der Zwischenwelle 3 in der Nähe des zweiten Endes ist mittels eines dritten Sonnenrads 6S abgestützt und mittels eines Lagers 43 von dem dritten Planetenradträger 6C auf der Abtriebswelle 2 abgestützt. Die zweite Kupplungsnahe 22 ist mit dem zweiten Planetenradträger 5C mittels einer oder mehrerer Keile gekuppelt. Die zweite Kupplungsnahe 22 ist drehbar auf die Zwischenwelle 3 mit Hilfe von Lagern 44 und 45 montiert. Das dritte Sonnenrad 6S ist auf die Zwischenwelle 3 montiert und mit dieser mittels einer Keilwellen-Keilnutverbindung mit einem oder mehreren Keilen gekuppelt. Das zweite und dritte Sonnenrad 5S und 6S sind miteinander verbunden, um einen einzigen Rotationsteil auszubilden. Aus diesem Grund rotieren das zweite und dritte Sonnenrad 5S und 6S zusammen mit der Zwischenwelle 3.

Die zweite Bremse B2 weist eine Bremsnahe 48 auf, welche mit dem ersten Planetenradträger 4C verbunden ist und weiter mit dem zweiten Hohlrad 5R mittels eines Verbindungsteils 49 verbunden ist. Der zweite Planetenradträger 5C weist ein linkes Ende auf, welches mittels einer Keilwellen-Keilnutverbindung mit der zweiten Kupplungsnahe 22 verbunden ist, und weist ein rechtes Ende auf, welches mit dem dritten Hohlrad 6R verbunden ist. Das dritte Hohlrad 6R weist einen äußeren Teil auf, welcher als Bremsnahe der dritten Bremse B3 dient. Der dritte Planetenradträger 6C ist auf die Abtriebswelle 2 montiert und mit dieser mittels einer Keilwellen-Keilnutverbindung gekuppelt, wobei die Abtriebswelle 2 ihrerseits an dem Getriebegehäuse 9 mittels eines Lagers 50 abgestützt ist.

Die zweite Bremse B2 (welche der zweiten Halteeinrichtung entspricht) weist eine Bremstrommel 51 auf, welche in das Getriebegehäuse 9 eingepaßt ist und den ersten und den zweiten Planetenradgetriebeatz 4 bzw. 5 umschließt. Die Bremstrommel 51 ist an dem Getriebegehäuse 9 mittels eines Sicherungsringes und Zähnen 9a gesichert, welche in der Innenfläche des Getriebegehäuses 9 ausgebildet sind. Die zweite Bremse B2 weist weiter eine Packung mit abwechselnd angeordneten äußeren Bremsscheiben 53 auf, welche mit der Bremstrommel 51 im Eingriff stehen, sowie innere Bremsscheiben 54, welche mit der Bremsnahe 48 im Eingriff stehen. Die zweite Bremse B2 weist weiter einen Bremskolben 55 auf, welcher gleitend geführt in der Bremstrommel 51 aufgenommen ist. Die zweite Bremse B2 befindet sich im Eingriff, wenn der Bremskolben gemäß Fig. 1 nach links entgegen der Kraft einer Rückholfeder (nicht dargestellt) aufgrund des Flüssigkeitsdrucks bewegt wird.

Die dritte Bremse B3 (welche ersten Halteeinrichtung entspricht) weist eine Bremstrommel 56 und eine Packung mit abwechselnd angeordneten äußeren Bremsscheiben 59 auf, welche mit der Bremstrommel 56 im Eingriff stehen, sowie innere Bremsscheiben 60 auf, welche mit dem dritten Hohlrad 6R im Eingriff stehen, welches als eine Bremsnabe dient. Die Bremstrommel 56 umschließt den dritten Planetenradgetriebe-
satz 6 und ist in das Getriebegehäuse 9 eingepaßt. Die Bremstrommel 56 ist an dem Getriebegehäuse 9 mittels eines Sicherungsringes 57 und eines Teils 58 zum Verhindern der Rotation befestigt. Die dritte Bremse B3 weist weiter eine Doppelkolbenkonstruktion mit Kolben 61 und 62 auf. Die Kolben 61 und 62 sind von der Bremstrommel 56 abgetrennt und gleitend verschiebbar in einer in dem Getriebegehäuse 9 ausgebildeten Kolbenkammer aufgenommen, welche um das linke Ende der Abtriebswelle 2 herum ausgebildet ist. Die Kolben 61 und 62 bewegen sich in Fig. 1 unter der Wirkung des Flüssigkeitsdrucks entgegen der Kraft einer Feder 63, wenn die dritte Bremse B3 in Eingriff gebracht wird. Es ist möglich, eine solche Doppelkolbenkonstruktion zu verwenden, weil die dritte Bremse B3 an einem Ende der Planetenradgetriebe-Systeme angeordnet ist. Die Doppelkolbenkonstruktion stellt eine große Kupplungskapazität dar (verwirklicht eine hohe Bremskraft) und ermöglicht so die Verringerung der Anzahl von Bremsscheiben.

Bei dem Planetenradgetriebe-System gemäß dieser Ausführungsform ist der dritte Planetenradgetriebe-
satz 6, welcher am nächsten bei der Abtriebswelle 2 angeordnet ist, in seinem Durchmesser am kleinsten von den drei Planetenradgetriebe-
sätzen 4, 5 und 6. Im allgemeinen wird die Zahnradgröße des Planetenradgetriebe-
satzes anhand der Eingriffsposition der Zähne des Hohl-
rads (anhand des Rollkreisdurchmessers) bestimmt, ohne die Dicke des Hohlrads (oder den Außendurchmesser des Hohlrads) zu berücksichtigen. In anderen Worten ist der Rollkreisdurchmesser des dritten Hohl-
rads 6R kleiner als der des ersten und des zweiten Hohl-
rads. Aus diesem Grund bietet das Planetenradgetriebe-
System die folgenden Vorteile:

Erstens verläuft das Getriebegehäuse 9 entlang seiner Mittellachse konisch, wie in Fig. 1 gezeigt ist. Die konische Form des Getriebegehäuses 9 steigert dessen Steifigkeit und damit die Steifigkeit des gesamten automatischen Getriebes. Gemäß dieser Ausführungsform ist die zweite Bremse B2 derart angeordnet, daß sie den ersten und zweiten Planetenradgetriebe-
satz 4 und 5 umschließt. Die Bremsscheiben 59 und 60 und die Bremstrommel 56 der dritten Bremse B3 sind um den kleinsten dritten Planetenradgetriebe-
satz 6 herum angeordnet. Der Durchmesser des Getriebegehäuses 9 wird in Richtung des rechten Endes wie in Fig. 1 dargestellt ist kleiner. Zweitens ist die Anordnung des dritten Planetenradgetriebe-
satzes 6 und die diesen umschließenden Teile sehr kompakt und leicht im Gewicht. Das geringe Gewicht und die steife Konstruktion verringert eine auf einen motorseitig vorhandenen Verbindungsteil wirkende Last, welcher das Getriebegehäuse 9 trägt, und ist hinsichtlich von Getriebebeschleunigungen vorteilhaft. Drittens kann die Kapazität der dritten Bremse B3 erhöht werden, welche um den kleinen dritten Planetenradgetriebe-
satz 6 herum angeordnet ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Bremsscheiben und die Bremstrommel der dritten Bremse B3 um den dritten Planetenradgetriebe-
satz 6 herum angeordnet und die Bremskolben der dritten Bremse B3 sind in Axialrichtung außerhalb des Bereichs des Planetenradgetriebe-

Systems angeordnet. Auf diesem Grund kann die Kapazität der dritten Bremse B3 leicht erhöht werden.

Darüberhinaus ist der zweite Planetenradgetriebe-
satz 5 in seinem Durchmesser kleiner als der erste Planetenradgetriebe-
satz 4, welcher sich näher an der Antriebswelle 1 befindet. Diese Konstruktion bietet die folgenden Vorteile: Erstens ist es möglich, den großen Bremskolben 55 um den kleinen zweiten Planetenradgetriebe-
satz 5 herum anzuordnen. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Bremsscheiben 53 und 54 um den größeren ersten Planetenradgetriebe-
satz 4 herum angeordnet und der Bremskolben 55 ist um den kleineren Planetenradgetriebe-
satz 5 herum angeordnet. Der Abstand in Radialrichtung zwischen dem Getriebegehäuse 9 und dem zweiten Planetenradgetriebe-
satz 5 kann größer als der radiale Abstand zwischen dem Getriebegehäuse 9 und dem ersten Planetenradgetriebe-
satz 4 ausgebildet sein. Aus diesem Grund kann das radiale Maß des Kolbens 55 größer als das der Bremsscheiben 53 und 54 sein. Aus diesem Grund ist es möglich, eine Vergrößerung der Querschnittsfläche (Kapazität) des Kolbens 55 ohne eine Vergrößerung des axialen Baumaßes des Kolbens 55 und ohne eine Vergrößerung des Durchmessers des Getriebegehäuses 9 zu erreichen. Im Ergebnis wird das automatische Wechselgetriebe in Axialrichtung kompakt und hat ein leichtes Gewicht. Zweitens ist es möglich, die Anzahl der Bremsscheiben zu verringern, weil der größere Bremskolben 55 eine große Zusammendrückkraft bereitstellen kann. Aus diesem Grund ist es weiter möglich, das axiale Baumaß der zweiten Bremse B2 zu verringern. Drittens wird die zweite Bremse B2 ausreichend mittels eines Stroms eines Schmieröls zum Schmieren des ersten und zweiten Planetenradgetriebe-
satzes 4 bzw. 5 geschmiert. Das Öl wird der zweiten Bremse B2 von der äußeren Peripherie der Planetenradgetriebe-
sätze 4 und 5 zugeführt. Der von dem zweiten Planetenradgetriebe-
satz 5 gelieferte Ölstrom erreicht die Bremsscheiben 53 und 54 durch den Kolben 55. Mittels dieser Konstruktion kann daher die Wärmebeständigkeit erhöht werden und die Anzahl der Bremsscheiben verringert werden. Die Breite der ringförmigen Bremsscheiben 53 und 54 in Radialrichtung ist vergleichsweise gering. Dennoch ist die Ringfläche der Bremsscheiben ausreichend groß, weil der Innen- und der Außendurchmesser der Bremsscheiben beide groß sind.

Das in Fig. 1 dargestellte Getriebegehäuse 9 weist einen ersten Gehäuseteil auf, welcher die Packung von Bremsscheiben 53 und 54 der zweiten Bremse B2 umschließt, einen zweiten Gehäuseteil, welcher den Bremskolben 55 der zweiten Bremse B2 umschließt, einen dritten Gehäuseteil, welcher die Packung von Bremsscheiben 59 und 60 der dritten Bremse B3 umschließt, und einen vierten Gehäuseteil, welcher die Bremskolben 61 und 62 der dritten Bremse B3 umschließt. Die Durchmesser des ersten, zweiten, dritten und vierten Gehäuseteils verringern sich allmählich und stufenweise in Richtung des rechten Endes wie in Fig. 1 dargestellt ist.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten automatischen Getriebe kann das äußere (linke) Ende der Abtriebswelle 1 als ein Antriebsende des Getriebes betrachtet werden und das äußere (rechte) Ende der Abtriebswelle 2 als ein Abtriebsende des Getriebes betrachtet werden.

Patentansprüche

1. Automatisches Getriebe mit:
einem Planetenradgetriebe-System, welches zwi-

schen einem Antriebsende und einem Abtriebsende des automatischen Getriebes angeordnet ist, wobei das Planetenradgetriebe-System aus einem ersten, zweiten und einen dritten Planetenradgetriebe-
aufweist, wobei der am nächsten am Abtriebsende befindliche dritte Planetenradgetriebe-
kleinsten Durchmesser von allen Planetenradgetriebe-
besätzen, d. h. dem ersten, zweiten und dritten Planetenradgetriebe-
aufweist; und
einer Anordnung von Eingriffseinrichtungen, welche eine erste Halteeinrichtung aufweist, welche um den dritten Planetenradgetriebe-
herum angeordnet ist.

2. Automatisches Getriebe nach Anspruch 1, wobei die Anordnung von Eingriffseinrichtungen weiter eine zweite Halteeinrichtung aufweist, welche um den ersten und zweiten Planetenradgetriebe-
herum angeordnet ist.

3. Automatisches Getriebe nach Anspruch 2, wobei das automatische Getriebe weiter eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle aufweist, welche kollinear zueinander angeordnet sind und der erste, zweite und dritte Planetenradgetriebe-
zu der Antriebswelle und der Abtriebswelle angeordnet sind, wobei der erste Planetenradgetriebe-
versehen ist mit einem ersten Sonnenrad, welches mit der Antriebswelle verbunden ist, einem ersten Hohlrad und einem ersten Planetenradträger, der zweite Planetenradgetriebe-
ist mit einem zweiten Sonnenrad, einem zweiten Hohlrad, welches mit dem ersten Planetenradträger verbunden ist, und einem zweiten Planetenradträger, und der dritte Planetenradgetriebe-
versehen ist mit einem dritten Sonnenrad, welches mit dem zweiten Sonnenrad verbunden ist, einem dritten Hohlrad, welches mit dem zweiten Planetenradträger verbunden ist und einem dritten Planetenradträger, welcher mit der Abtriebswelle verbunden ist, und wobei die Anordnung von Eingriffseinrichtungen weiter versehen ist mit einer ersten Kupplung zum Verbinden der Antriebswelle mit dem zweiten und dritten Sonnenrad, einer zweiten Kupplung zum Verbinden der Antriebswelle mit dem zweiten Planetenradträger und dem dritten Hohlrad, und einer ersten Bremse zum Festhalten des ersten Hohlrads, wobei die zweite Halteeinrichtung eine zweite Bremse zum Festhalten des ersten Planetenradträgers und des zweiten Hohlrads ist, und die erste Halteeinrichtung eine dritte Bremse zum Festhalten des zweiten Planetenradträgers und des dritten Hohlrads ist.

4. Automatische Getriebe nach Anspruch 2, wobei sich der erste Planetenradgetriebe-
am nächsten von allen Planetenradgetriebe-
an dem Antriebsende befindet und der zweite Planetenradgetriebe-
zwischen dem ersten und dem dritten Planetenradgetriebe-
angeordnet ist und einen geringeren Durchmesser als der erste Planetenradgetriebe-
aufweist, wobei die zweite Halteeinrichtung eine Packung von Bremsscheiben aufweist, welche um den ersten Planetenradgetriebe-
herum angeordnet sind, und einen Bremskolben aufweist, welcher um den zweiten Planetenradgetriebe-
herum angeordnet ist.

5. Automatisches Getriebe nach Anspruch 4, wobei das automatische Getriebe weiter eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle aufweist, welche kollinear

near zueinander angeordnet sind und der erste, zweite und dritte Planetenradgetriebe-
zu der Antriebswelle und der Abtriebswelle angeordnet sind, wobei der erste Planetenradgetriebe-
versehen ist mit einem ersten Sonnenrad, welches mit der Antriebswelle verbunden ist, einem ersten Hohlrad und einem ersten Planetenradträger, der zweite Planetenradgetriebe-
versehen ist mit einem zweiten Sonnenrad, einem zweiten Hohlrad, welches mit dem ersten Planetenradträger verbunden ist, und einem zweiten Planetenradträger, und der dritte Planetenradgetriebe-
versehen ist mit einem dritten Sonnenrad, welches mit dem zweiten Sonnenrad verbunden ist, einem dritten Hohlrad, welches mit dem zweiten Planetenradträger verbunden ist und einem dritten Planetenradträger, welcher mit der Abtriebswelle verbunden ist, und wobei die Anordnung von Eingriffseinrichtungen weiter versehen ist mit einer ersten Kupplung zum Verbinden der Antriebswelle mit dem zweiten und dritten Sonnenrad, einer zweiten Kupplung zum Verbinden der Antriebswelle mit dem zweiten Planetenradträger und dem dritten Hohlrad, und einer ersten Bremse zum Festhalten des ersten Hohlrads, wobei die zweite Halteeinrichtung eine zweite Bremse zum Festhalten des ersten Planetenradträgers und des zweiten Hohlrads ist, und die erste Halteeinrichtung eine dritte Bremse zum Festhalten des zweiten Planetenradträgers und des dritten Hohlrads ist.

6. Automatisches Getriebe nach Anspruch 1, wobei der erste, zweite und dritte Planetenradgetriebe-
atz koaxial zueinander um eine gemeinsame Mittelachse angeordnet sind, welche sich von dem Antriebsende zu dem Abtriebsende des automatischen Getriebes erstreckt, wobei der zweite Planetenradgetriebe-
in Axialrichtung zwischen dem ersten und dritten Planetenradgetriebe-
angeordnet ist, der erste Planetenradgetriebe-
in Axialrichtung zwischen dem Antriebsende und dem zweiten Planetenradgetriebe-
angeordnet ist und der dritte Planetenradgetriebe-
in Axialrichtung zwischen dem zweiten Planetenradgetriebe-
und dem Abtriebsende angeordnet ist, wobei der erste Planetenradgetriebe-
ein erstes Hohlrad mit einem ersten Rollkreisdurchmesser aufweist, der zweite Planetenradgetriebe-
ein zweites Hohlrad mit einem zweiten Rollkreisdurchmesser aufweist, und der dritte Planetenradgetriebe-
ein drittes Hohlrad mit einem dritten Rollkreisdurchmesser aufweist, welcher kleiner als der erste und der zweite Rollkreisdurchmesser ist, und die erste Halteeinrichtung eine Packung von Reibungs-Bremsscheiben aufweist, welche um das dritte Hohlrad herum angeordnet sind.

7. Automatisches Getriebe nach Anspruch 6, wobei das automatische Getriebe weiter mit einer Antriebswelle und einer Abtriebswelle versehen ist, welche kollinear zueinander längs einer gemeinsamen Mittelachse angeordnet sind, wobei die Antriebswelle und die Abtriebswelle jeweils ein inneres und ein äußeres Wellenende aufweisen, wobei das innere Ende der Antriebswelle und das innere Ende der Abtriebswelle einander zugewandt sind und diese inneren Enden in Axialrichtung zwischen den äußeren Enden der Antriebswelle, und der Abtriebswelle angeordnet sind, wobei der ersten Planetenradgetriebe-
weiter ein erstes Sonnenrad

aufweist, welches in Axialrichtung zwischen dem äußeren Ende der Abtriebswelle und dem zweiten Planetenradgetriebebesatz angeordnet ist, der zweite Planetenradgetriebebesatz weiter ein zweites Sonnenrad aufweist, welches in Axialrichtung zwischen dem ersten Sonnenrad und der dritten Planetenradgetriebebesatz angeordnet ist, der dritte Planetenradgetriebebesatz weiter ein drittes Sonnenrad aufweist, welches in Axialrichtung zwischen dem zweiten Sonnenrad und dem äußeren Ende der Abtriebswelle angeordnet ist, und wobei die Anordnung von Eingriffseinrichtungen weiter mit einer zweiten Halteeinrichtung versehen ist, welche um das erste und zweite Hohlrad herum angeordnet ist.

8. Automatisches Getriebe nach Anspruch 7, wobei die erste Halteeinrichtung weiter mit einem Bremskolben versehen ist, welcher um die Abtriebswelle herum angeordnet ist und einen kreisförmigen Innendurchmesser aufweist, welcher kleiner als der dritte Rollkreisdurchmesser ist.

9. Automatisches Getriebe nach Anspruch 8, wobei der zweite Rollkreisdurchmesser des zweiten Hohlrads kleiner als erste Rollkreisdurchmesser des ersten Hohlrads ist, wobei die zweite Halteeinrichtung eine Packung von Reibungs-Bremsscheiben aufweist, welche um das erste Hohlrad herum angeordnet sind, und wobei ein Bremskolben um das zweite Hohlrad herum angeordnet ist.

10. Automatisches Getriebe nach Anspruch 9, wobei das automatische Getriebe weiter mit einem Getriebegehäuse versehen ist, welches einen größeren Bereich aufweist, welcher die zweite Halteeinrichtung umschließt, und einen kleineren Bereich aufweist, welcher die erste Halteeinrichtung umschließt und einen kleineren Durchmesser als der größere Bereich aufweist.

11. Automatisches Getriebe nach Anspruch 10, wobei der erste Planetenradgetriebebesatz weiter einen ersten Planetenradträger aufweist, welcher mit dem zweiten Hohlrad verbunden ist, der zweite Planetenradgetriebebesatz weiter einen zweiten Planetenradträger aufweist, welcher mit dem dritten Hohlrad verbunden ist, und der dritte Planetenradgetriebebesatz weiter einen dritten Planetenradträger aufweist, welcher mit der Abtriebswelle verbunden ist, und wobei die Anordnung von Eingriffseinrichtungen weiter eine erste Kupplung zum Verbinden der Abtriebswelle mit dem zweiten und dritten Sonnenrad aufweist, eine zweite Kupplung zum Verbinden der Abtriebswelle mit dem zweiten Planetenradträger und dem dritten Hohlrad aufweist, und eine erste Bremse zum Festhalten des ersten Hohlrads aufweist, wobei die zweite Halteeinrichtung eine zweite Bremse zum Festhalten des ersten Planetenradträgers und des zweiten Hohlrads ist, und die erste Halteeinrichtung eine dritte Bremse zum Festhalten des zweiten Planetenradträgers und des dritten Hohlrads ist.

12. Automatisches Getriebe nach Anspruch 11, wobei der größere Bereich des Getriebegehäuses einen ersten Gehäuseteil aufweist, welcher die Packung von Bremsscheiben der zweiten Halteeinrichtung umschließt, und einen zweiten Gehäuseteil aufweist, welcher den Bremskolben der zweiten Halteeinrichtung umschließt, und wobei der kleinere Bereich des Getriebegehäuses einen dritten Gehäuseteil aufweist, welcher die Packung von Bremsscheiben der ersten Halteeinrichtung um-

schließt, und den vierten Gehäuseteil aufweist, welcher den Bremskolben der ersten Halteeinrichtung umschließt, wobei der zweite Gehäuseteil einen kleineren Durchmesser als der erste Gehäuseteil aufweist und der dritte Gehäuseteil einen kleineren Durchmesser als der zweite Gehäuseteil aufweist und der vierte Gehäuseteil einen kleineren Durchmesser als der dritte Gehäuseteil aufweist.

13. Automatisches Getriebe mit:

einem Planetenradgetriebe-System, welches zwischen einem Antriebsende und einem Abtriebsende des automatischen Getriebes angeordnet ist, wobei das Planetenradgetriebe-System einen ersten, zweiten und einen dritten Planetenradgetriebebesatz aufweist, wobei der erste Planetenradgetriebebesatz am nächsten am Antriebsende angeordnet ist und einen kleineren Durchmesser als der zweite Planetenradgetriebebesatz aufweist, welcher zwischen dem ersten und dritten Planetenradgetriebebesatz angeordnet ist; und

einer Anordnung von Eingriffseinrichtungen, welche eine Halteeinrichtung mit einer Packung von Bremsscheiben aufweist, welche um den ersten Planetenradgetriebebesatz herum angeordnet sind, und einen Bremskolben aufweist, welcher um den zweiten Planetenradgetriebebesatz herum angeordnet ist.

14. Automatisches Getriebe nach Anspruch 13, wobei das automatische Getriebe weiter eine Abtriebswelle und eine Abtriebswelle aufweist, welche kollinear zueinander angeordnet sind und eine erste, zweite und dritte Planetenradgetriebebesatz koaxial zu der Abtriebswelle und der Abtriebswelle angeordnet sind, wobei der erste Planetenradgetriebebesatz versehen ist mit einem ersten Sonnenrad, welches mit der Abtriebswelle verbunden ist, einem ersten Hohlrad und einem ersten Planetenradträger, der zweite Planetenradgetriebebesatz versehen ist mit einem zweiten Sonnenrad, einem zweiten Hohlrad, welches mit dem ersten Planetenradträger verbunden ist, und einem zweiten Planetenradträger, und der dritte Planetenradgetriebebesatz versehen ist mit einem dritten Sonnenrad, welches mit dem zweiten Planetenradträger verbunden ist und einem dritten Planetenradträger, welcher mit der Abtriebswelle verbunden ist, und wobei die Anordnung von Eingriffseinrichtungen weiter versehen ist mit einer ersten Kupplung zum Verbinden der Abtriebswelle mit dem zweiten und dritten Sonnenrad, einer zweiten Kupplung zum Verbinden der Abtriebswelle mit dem zweiten Planetenradträger und dem dritten Hohlrad, einer ersten Bremse zum Festhalten des ersten Hohlrads, und einer dritten Bremse zum Festhalten des zweiten Planetenradträgers und des dritten Hohlrads, wobei die Halteeinrichtung eine zweite Bremse zum Festhalten des ersten Planetenradträgers und des zweiten Hohlrads ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

FIG.1

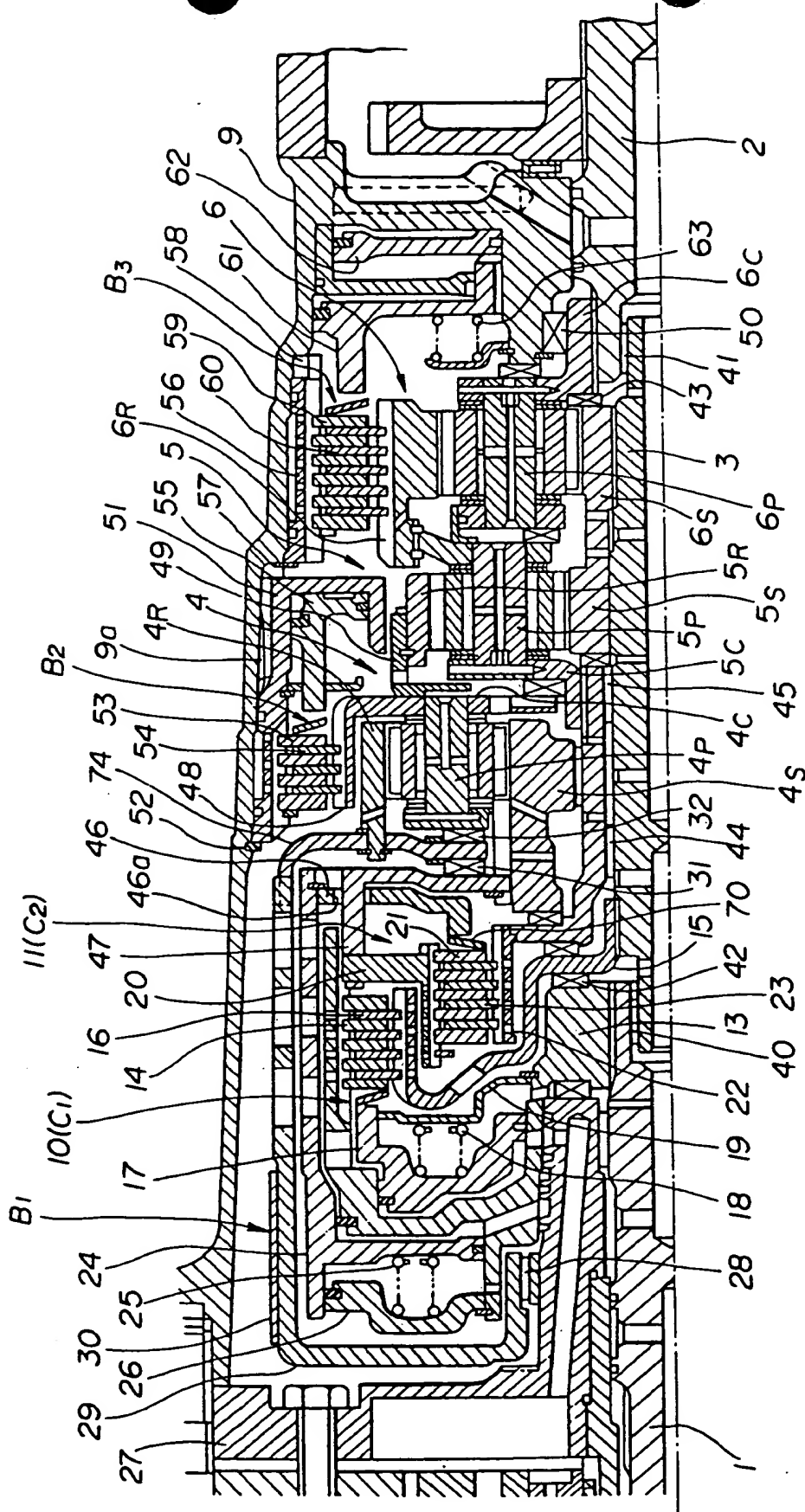


FIG.2

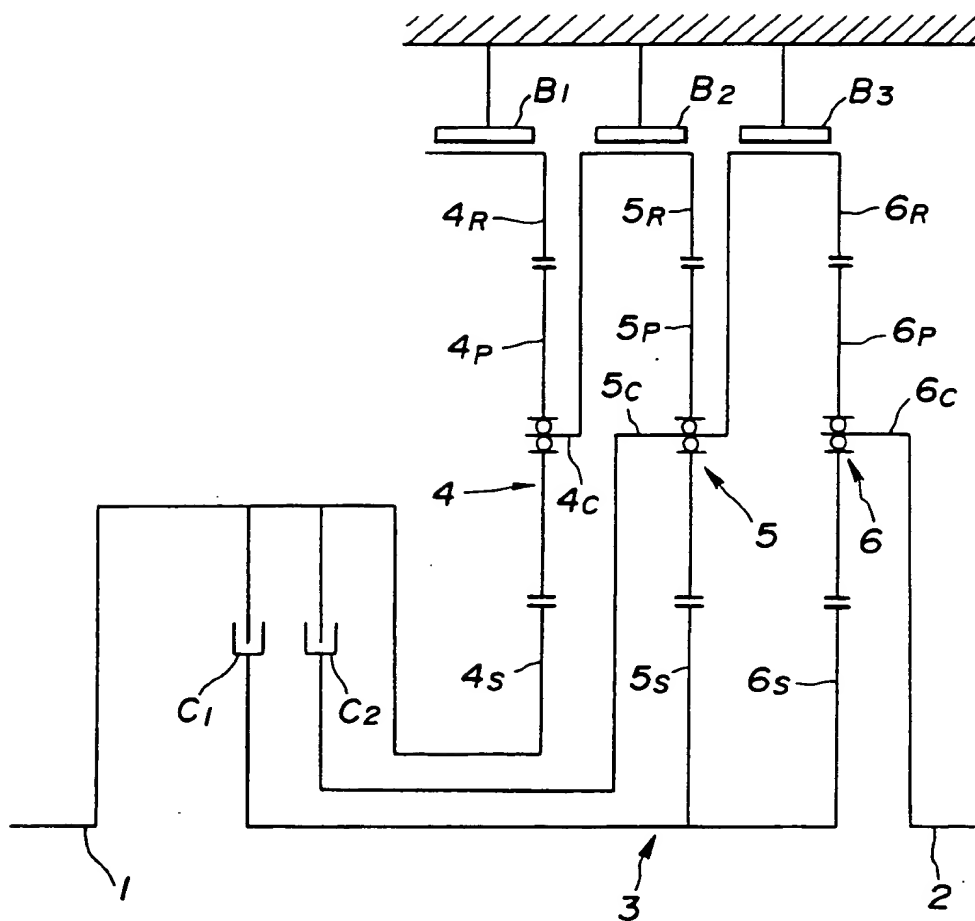


FIG.3

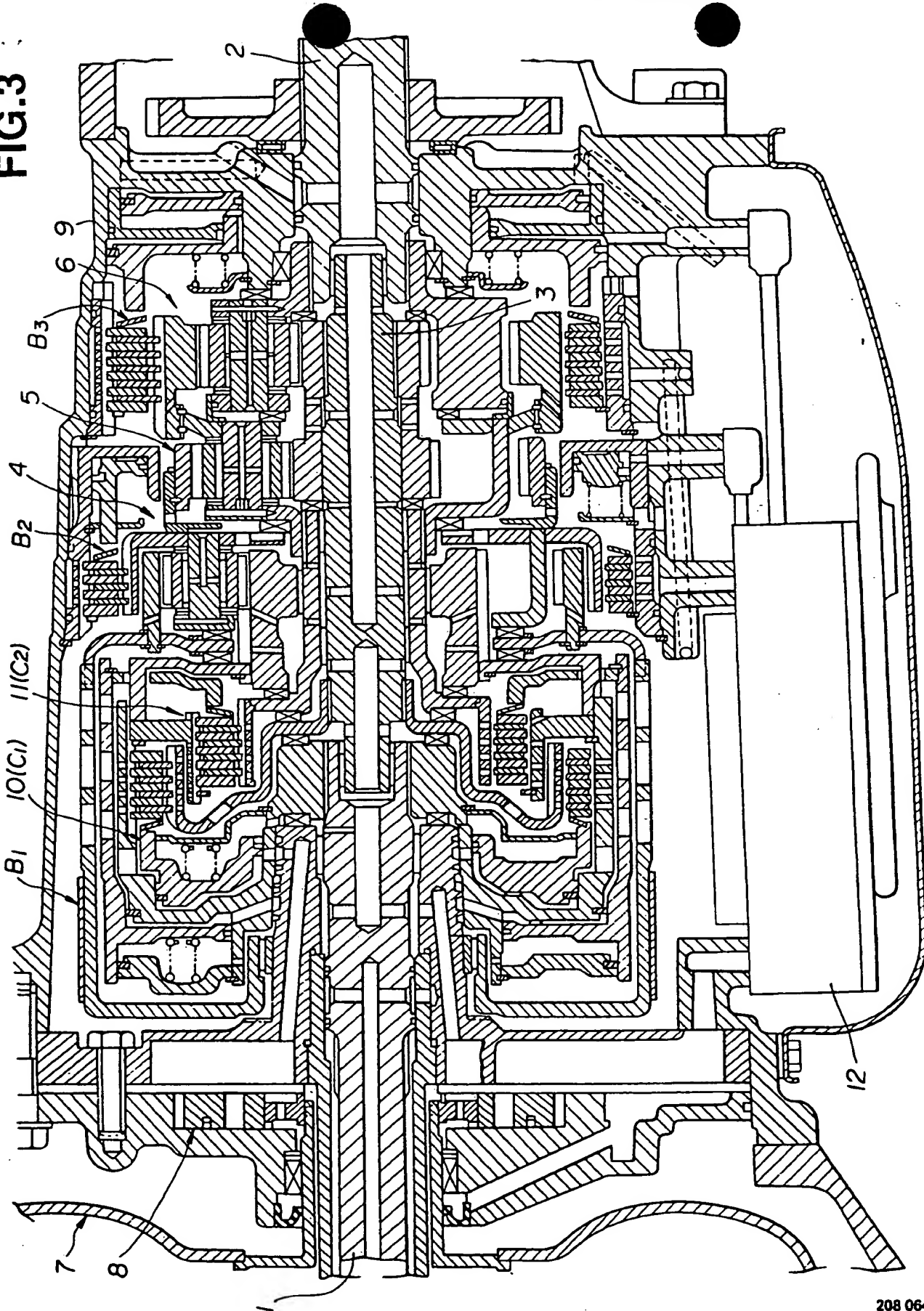


FIG.4

Gänge	Eingriffseinrichtungen				
	<i>C</i> ₁	<i>C</i> ₂	<i>B</i> ₁	<i>B</i> ₂	<i>B</i> ₃
1	○				○
2	○			○	
3	○		○		
4	○	○			
5		○	○		
<i>R</i>			○		○

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox

THIS PAGE BLANK (USPTO)